

BRANŻA:	SANITARNA
STADIUM:	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
TEMAT:	„Rozbudowa budynku Zespołu Szkół w Dywitach o przedszkole z 2 oddziałami oraz sale do nauki, przebudowa zaplecza sali gimnastycznej z utworzeniem trybun”
ZAKRES:	Instalacje wentylacji mechanicznej
INWESTOR:	Urząd Gminy w Dywitach, ul. Olsztyńska 32, 11-001 Dywity
ADRES INWESTYCJI:	działka nr 837/1, obręb 5 ul. Spółdzielcza 4, 11-001 Dywity
KODY ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH:	71221000-3
PROJEKTANT:	Biuro Architektoniczne i Sztuk Plastycznych „Sosak i Sosak Projekt” Sp. z o.o., 10-712 Olsztyn ul. Zodiakalna
SPECYFIKACJĘ OPRACOWAŁA: mgr inż. Katarzyna Dominiczak upr. bud. Nr 17/97/OL	

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.1. PRZEDMIOT ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH ST	4
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST	4
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	4
1.3.1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	4
A. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.	4
B. INSTALACJA SKROPLIN.....	4
C. DOBÓR CENTRAL WENTYLACYJNYCH.....	5
• KUCHNIA	7
D. ZAPEWNIENIE MOŻLIWOŚCI CZYSZCZENIA INSTALACJI	7
E. REGULACJA UKŁADÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	8
F. MONTAŻ INSTALACJI.....	8
G. IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ	8
H. KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY	8
I. WYKONANIE PRZEJŚĆ POŻAROWYCH RUROCIĄGÓW PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	9
1.4. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.....	9
1.5. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE BUDOWY INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLINATYZACJI	9
1.6. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	10
2. WYMAGANIA TECHNICZNE.....	10
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE	10
2.1. PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY	12
2.2. ZAPLECZE BUDOWY.....	12
2.3. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY.....	12
2.4. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	12
2.5. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	13
2.6. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT	13
2.7. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW	13
2.8. RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH.....	13
2.9. WYKOPALISKA	13
3. MATERIAŁY	14
3.1. WYMAGANIA.....	14
3.2. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM.....	14
3.3. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW	14
3.4. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY	14
3.5. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE	14
4. SPRZĘT	15
5. TRANSPORT	15
6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	16
6.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	16
6.2. ROBOTY MONTAŻOWE.....	16
6.3. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ	17
7. PRÓBY I KONTROLE	17
7.1. SZCZELNOŚĆ PRZEWODÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	17
7.1.1. <u>CZYSTOŚĆ POWIETRZA NAWIEWANEGO</u>	17
7.1.2. <u>IŁOŚĆ POWIETRZA ŚWIEŻEGO</u>	17

7.2. BADANIA ODBIORCZE.....	17
7.3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	18
7.4. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO 18	
8. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.....	18
9. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....	19
9.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY.....	19
9.2. ODBIÓR KOŃCOWY.....	20
9.3. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA.....	20
10. ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE.....	21
10.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.....	21
10.2. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH.....	21
11. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	21
11.1. NORMY.....	21
11.2. INNE DOKUMENTY.....	22

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ
W ROZBUDOWYWANYM I PRZEBUDOWYWANYM
BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ
PRZY UL. SPÓŁDZIELCZEJ 4 W DYWITACH
NA DZIAŁCE NR 837/1, OBREB 5

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Umowa na wykonanie prac projektowych.

1.1. PRZEDMIOT ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH ST

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji wentylacji mechanicznej w rozbudowywanym i przebudowywanym budynku Zespołu Szkół w Dywitach.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji w/w robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji wentylacji mechanicznej w rozbudowywanym i przebudowywanym budynku Zespołu Szkół w Dywitach.

1.3.1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

A. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

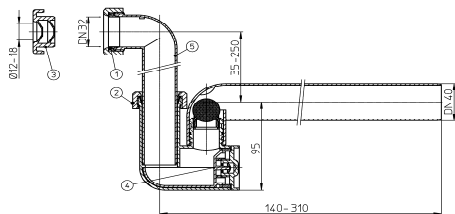
Instalacja wykonana zostanie jako prefabrykowana z blachy ocynkowanej. Całość instalacji zostanie zaizolowana termicznie matami lamelowymi z wełny mineralnej z jednostronną folią aluminiową o grubości 40mm a kondygnacjach ogrzewanych i 100mm na nieogrzewanym poddaszu. Regulacja instalacji przepustnicami kanałowymi i przepustnicami w skrzynkach rozprężnych nawiewników.

Jako elementy nawiewne i wywiewne w salach nauki i salach przedszkolnych i pozostałych pomieszczeniach ogólnych zaprojektowano anemostaty okrągłe sufitowe ze skrzynkami rozprężnymi typu KRK firmy Gryfit. W pomieszczeniach sanitarnych i pomocniczych zaprojektowane anemostaty metalowe montowane bezpośrednio na kanałach.

Dla wszystkich central w obiekcie zaprojektowano zdalne panele regulacyjne. Zaleca się ustalenie ich lokalizacji w konsultacji z użytkownikiem przed ułożeniem tynków. Lokalizacja paneli regulacyjnych i okablowanie naniesione są w projekcie elektrycznym.

B. INSTALACJA SKROPLIN.

Skropliny z syfonów central wentylacyjnych należy włączyć do najbliższego pionu kanalizacyjnego z zastosowaniem syfonu firmy Hutterer-Lechner HL136N z podłączeniem poziomym. Jest to syfon kondensacyjny DN40 poziomy z podłączeniem 5/4" lub DN 12-18 mm pionowym lub poziomym, zasysyfonowanie wodne z mechanicznym zamknięciem przeciwapachowym i czyszczakiem.



Całość instalacji wentylacji mechanicznej należy zaizolować termicznie i obudować osłonami budowlanymi w sposób zgodny ze standardami sanitarnymi odpowiednimi dla funkcji pomieszczeń.

W przejściach kanałami przez przegrody stanowiące wydzielenia pożarowe należy zastosować klapy pożarowe odcinające o właściwej odporności ogniowej, z siłownikami elektrycznymi i sygnalizacją położenia klapy. Po wykonaniu montażu klapy w przegrodzie przestrzeń między klapą i przegrodą uzupełnić zaprawą ognioodporną np. firmy HILTI. Klapy pożarowe zastosowano na poddaszu przy przejściu przez osłonę p.pożarową zaprojektowaną dla umożliwienia tam central wentylacyjnych, przy przejściu przez strop poddasza na II piętro i w pokoju nauczycielskim, w którym zlokalizowana ma być dodatkowo szafa crossowa teletechniczna.

C. DOBÓR CENTRAL WENTYLACYJNYCH.

▪ SZKOŁA

CENTRALA NR 2

Do wentylacji sal nauki, komunikacji, pokoju nauczycielskiego i świetlicy-czytelni zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem obrotowym stojącą typu Topvex SR 11 HW firmy Systemair zlokalizowaną na poddaszu budynku następujących parametrach:

- Wydatek na nawiewie i wywiewie po 3400 m³/h
- Spręż dyspozycyjny po 350 Pa
- Napięcie zasilania 3x400 V
- Moc wentylatorów 1 x 1,16kW + 1x 1,10kW
- Moc nagrzewnicy wodnej 7,00 kW
- Filtr powietrza nawiewanego F7
- Wymiary 1866x1230x1330mm
- Masa 435kg

CENTRALA NR 3

Do wentylacji pomieszczeń sanitarnych zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem przeciwprądowym stojącą firmy Systemair typu Topvex S.C. HW zlokalizowaną na poddaszu budynku następujących parametrach:

- Wydatek na nawiewie i wywiewie po 660 m³/h
- Spręż dyspozycyjny po 300 Pa
- Napięcie zasilania 230 V
- Całkowita moc pobierana 0,43kW
- Moc nagrzewnicy wodnej 0,76 kW
- Filtr powietrza nawiewanego M5
- Wymiary 1600x768x1140mm
- Masa 280kg

▪ PRZEDSZKOLE

CENTRALA NR 1

Do wentylacji zmywalni i rozdzielni zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem obrotowym podwieszaną firmy Ventia typu Domekt Rego 250P zlokalizowaną pod stropem zmywalni następujących parametrach:

- Wydatek na nawiewie i wywiewie po 220 m³/h
- Spręż dyspozycyjny 180 Pa
- Napięcie zasilania 230 V
- Moc wentylatorów 2 x 105W
- Moc nagrzewnicy elektrycznej 1,0 kW
- Filtr powietrza nawiewanego F7
- Wymiary 310x550x790 mm
- Masa 41 kg

Centrala współpracuje z okapem odprowadzającym parę, przyściennym o wymiarach 1200x700x500mm wykonanym ze stali nierdzewnej. Króciec przyłączeniowy odprowadzenia pary z okapu d125mm. Wyposażony w system odprowadzania skroplin – okap zaprojektowano jako wyrób warsztatowy.

CENTRALA NR 4

Do wentylacji pomieszczeń sanitarnych zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem przeciwprądowym stojącą firmy Systemair typu Topvex SC 03 HW zlokalizowaną na poddaszu budynku następujących parametrach:

Wydatek na nawiewie i wywiewie po 550 m³/h

Spręż dyspozycyjny po 350 Pa

Napięcie zasilania 230 V

Moc całkowita pobierana wentylatorów 0,37kW

Moc nagrzewnicy wodnej 0,75 kW

Filtr powietrza nawiewanego F7

Wymiary 1600x768x1140mm

Masa 260kg

CENTRALA NR 5

Do wentylacji sal przedszkolnych, komunikacji, pokoju kierownika i pomieszczenia socjalnego zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem obrotowym stojącą firmy Systemair typu Topvex SR 04 HW (27885) zlokalizowaną na poddaszu budynku następujących parametrach:

- Wydatek na nawiewie i wywiewie po 1400 m³/h
- Spręż dyspozycyjny po 350 Pa
- Napięcie zasilania 230 V
- Moc wentylatorów 2 x 0,5W
- Moc nagrzewnicy wodnej 3,58 kW
- Filtr powietrza nawiewanego M5
- Wymiary 1600x850x1140mm
- Masa 260kg

▪ SALA SPORTOWA

Centrala nr 7

Do wentylacji pomieszczeń sanitarnych zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem przeciwprądowym podwieszaną firmy Systemair typu Topvex FC 02 EL zlokalizowaną na poddaszu budynku następujących parametrach:

- Wydatek na nawiewie i wywiewie po 700 m³/h
- Spręż dyspozycyjny po 300 Pa
- Napięcie zasilania wentylatory 230 V, nagrzewnica 3x400V
- Moc całkowita pobierana wentylatorów z falownikami 0,5kW
- Maksymalna moc pobierana nagrzewnicy elektrycznej 1,3 kW

- Filtr powietrza nawiewanego F7
- Wymiary 1669x1500x350mm
- Masa 350kg

CENTRALA NR 8

Do wentylacji pozostałych pomieszczeń z przebywaniem ludzi zastosowano centralę nawiewno-wyiewną z wymiennikiem obrotowym dachową firmy Systemair zlokalizowaną na dachu zaplecza Sali sportowej zgodnie z graficzną częścią opracowania o następujących parametrach:

- Wydatek na nawiewie i wywiewie po 2000 m³/h
- Spręż dyspozycyjny po 300 Pa
- Napięcie zasilania 3x400V
- Moc całkowita pobierana wentylatorów z falownikami 1,27kW
- Moc nagrzewnicy wodnej 4,31 kW
- Filtr powietrza nawiewanego F7
- Wymiary 2147x1000x1514mm
- Masa 294kg

• KUCHNIA

CENTRALA NR 6, to centrala dobrana dla pomieszczeń kuchni w szkole w odrębnym opracowaniu.

Karty doborowe central stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

D. ZAPEWNIENIE MOŻLIWOŚCI CZYSZCZENIA INSTALACJI.

1. Na kanałach zamontować rewizje umożliwiające czyszczenie instalacji podczas jej użytkowania.
2. czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub przez demontaż elementu składowego instalacji;
3. otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczanie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób;
4. wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również właściwości cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych; elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów;
5. elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju kołowym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym; niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia;
6. nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących;
7. nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych;
 - pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać;
 - pomiędzy otworami rewizyjnymi nie mogą być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°;
 - w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m

Przy montażu instalacji należy stosować zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu instalacji w trakcie prowadzonych prac budowlanych.

Wymagane wymiary otworów rewizyjnych:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym	
Średnica przewodu (mm)	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego AxB (mm)	Średnica przewodu (mm)	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego AxB (mm)
080	180x80	Do 200	300x100
100	180x80	200-500	400x200
125	180x80	Powyżej 500	500x400
160	200x100	Wejście do przewodu	600x500
200	200x100		
250	200x100		
315	200x100		
400	200x100		
500	300x200		
630	400x300		
Wejście do przewodu	600x500		

E. REGULACJA UKŁADÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Po wykonaniu sieci przewodów należy poszczególne układy wentylacyjne wyregulować.

Służą do tego przepustnice powietrza nawiewanego i usuwanego przy centrali, przepustnice kanałowe znajdujące się na każdym głównym ciągu wentylacji nawiewnej i wywiewnej oraz przepustnice regulacyjne znajdujące przy kratkach wyciągowych i nawiewnych.

Przepustnice te należy ustawić w takim położeniu, aby ilość powietrza przepływająca przez nawiewniki i kratki wyciągowe zgodna była z ilościami podanymi (w opisie i na rysunkach).

F. MONTAŻ INSTALACJI.

Kanały wentylacyjne należy zamocować za pomocą uchwytów montażowych firmy Flamco, zgodnie z katalogiem systemu zamocowań wentylacji.

G. IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Całość instalacji, łącznie ze skrzynkami rozprężnymi itp., należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi (np. matami firmy ARMACELL POLAND typu AF/Armaflex o współczynniku przewodzenia ciepła $\leq 0,033$ W/mK), spełniającymi wymagania, o grubości zgodnej z „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

H. KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY

W skład instalacji wchodzi:

- kanały i kształtki wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej o przekrojach okrągłych (kanały zwijane z taśmy stalowej ocynkowanej SPIRO/SD) i prostokątnych;
- nawiewniki - anemostaty; KRK ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicą firmy Gryfit
- wywiewniki - anemostaty; KRK ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicą firmy Gryfit

lub dowolnego producenta pod warunkiem zachowania prawidłowych parametrów technicznych i uzgodnienia pod względem estetycznym z Inwestorem i Architektem.

I. WYKONANIE PRZEJŚĆ POŻAROWYCH RUROCIĄGÓW PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE

W przejściach przez przegrody budowlane na granicach stref pożarowych i w miejscach podanych w części graficznej, stosować kłapy pożarowe z siłownikami, z wyzwalaczem termicznym z siłownikiem ze sprężyną zwrotną.

Zaprojektowano kłapy typu KTM-E i KWP-O-E firmy SMAY z siłownikami 230V.

Parametry elektryczne siłownika dodatkowo uzgodnić przed zamówieniem kłap, z wykonawcą instalacji elektrycznej.

Rozmiary i miejsca przejść przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane podano w części graficznej opracowania.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z technologią firmy HILTI. Każde wykonane przejście oznakować tabliczką z opisem jego parametrów i numerem.

1.4. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.

Demontaż wszystkich instalacji sanitarnych na zapleczu sali gimnastycznej – składowanie i wywóz materiałów i urządzeń z rozbiórki.

Montaż instalacji wentylacji mechanicznej:

- instalacyjne:
 - analiza dokumentacji;
 - kompletacja materiałów i składowanie ich w miejscu wskazanym przez Gen. Wykonawcę;
 - wytyczenie na obiekcie przebiegu instalacji;
 - stawianie rusztowań niezbędnych do wykonania robót;
- budowlane w zakresie budowy instalacji wentylacji mechanicznej:
 - przygotowujące front robót pod główne roboty instalacyjne: przekucia.

Podstawową czynnością wstępną jest wyznaczenie (trasowanie) przebiegów instalacji wentylacji mechanicznej i przygotowanie przebiegów umożliwiających prowadzenie przewodów. Konieczne jest ustalenie kolejności i sposobu prowadzenia robót z Generalnym Wykonawcą obiektu w sposób zapewniający optymalne prowadzenie robót we wszystkich branżach. Wszystkie przebiegi przegród zewnętrznych przed montażem przewodów i w trakcie montażu należy starannie zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający przenikanie opadów i wilgoci do budynku. Gruz pochodzący z przebiegów przegród budowlanych należy na bieżąco usuwać z obiektu na zewnątrz i składować w miejscu wskazanym przez Generalnego Wykonawcę lub Inwestora.

1.5. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE BUDOWY INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLINATYZACJI.

GRUPA ROBÓT	KLASA ROBÓT	KATEGORIA ROBÓT	KOD CPV	OPIS ROBÓT
453	4530	45300	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
453	4532	45320	45320000-6	Roboty izolacyjne
453	4532	45321	45321000-3	Izolacja cieplna
453	4533	45330	45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
453	4533	45331	45331000-6	Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza

453	4533	45331	45331210-1	Instalowanie wentylacji
453	4533	45331	45331230-7	Instalowanie sprzętu chłodzącego
452	4526	45262	45262120-8	Wznoszenie rusztowań
453	4533	45332	45332200-5	Hydraulika

1.6. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1. aprobatą techniczną - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność dostosowania w budownictwie;
2. odbiór techniczny częściowy - odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem montażu;
3. odbiór techniczny końcowy – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji;
4. wentylacja – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części;
5. wentylacja mechaniczna – wentylacja wywołana działaniem urządzeń mechanicznych wprawiających powietrze w ruch;
6. przewód wentylacyjny – element do przepływu powietrza wentylacyjnego, okrągły, prostokątny lub inny;
7. kratka wentylacyjna – element zakańczający urządzenie wentylacyjne od strony pomieszczenia, osadzony w ścianie przewodu lub w przegrodzie budowlanej, nadający strumieniowi powietrza odpowiedni charakter i kierunek;
8. czerpnia wentylacyjna – element przez który zasysane jest powietrze zewnętrzne;
9. wyrzutnia wentylacyjna - element przez który usuwane jest powietrze na zewnątrz budynku;
10. przepustnica – element do regulacji ilościowej powietrza;
11. izolacja cieplna – osłona powierzchni rurociągów, armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła lub chłodu do otoczenia;
12. płaszcz ochronny – warstwa izolacji cieplnej chroniąca izolację właściwą przed niekorzystnymi wpływami zewnętrznymi (uszkodzenia mechaniczne, zawilgocenie itp.);
13. klimatyzacja – instalacja zapewniająca utrzymanie w pomieszczeniu określonej temperatury, niezależnie od zewnętrznych warunków klimatycznych oraz zmiennych zysków ciepła w pomieszczeniu;
14. nagrzewnica – przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania przepływającego powietrza.
15. chłodnica – przeponowy wymiennik ciepła do chłodzenia przepływającego powietrza.

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

- a) Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbkami materiałów, prototypy wyrobów, zarówno ujętych jak i nie ujętych, w dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp.
- b) Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż specyfikowanych w dokumentacji projektowej materiałów i technologii, pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem jakości i parametrów technicznych.
- c) Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez projektanta.
- d) Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy.

Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszystkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne do wykonania, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie, w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.

- e) Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji sanitarnych wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia ich pełnej funkcjonalności
- f) Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na placu budowy oraz za metody i technologię użyte przy budowie.
- g) Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
- h) Wykonawca winien wykonać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu użytkownika lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych oraz i na terenach należących do Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
- i) Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do placu budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i ewentualnych Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególnie ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na plac budowy ograniczyć do minimum oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg.
- j) Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.
- k) Wykonawca jest gospodarzem na placu budowy i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren do czasu komisijnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania. Odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych.
- l) Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą sprzętu Wykonawcy sprowadzonego na teren budowy. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążyć Wykonawcę.
- m) Wykonawca zobowiązany jest sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), uwzględniając specyfikację obiektu i warunki prowadzenia robót. Plan BIOZ winien być opracowany zgodnie z §3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 roku (Dz. U. Nr 120) .
- n) Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa.
- o) Wykonawca zobowiązany jest do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami będzie polegać na wzajemnym udostępnieniu frontu robót pod dalsze prace budowlane wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora.
- p) Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji sanitarnych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.

- q) W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze dokumentacją techniczną, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu właściwych urządzeń.
- r) Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowania oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w jednym egzemplarzu do Zamawiającego.
- s) Do obowiązków Wykonawcy należy zagospodarowanie elementów będących nadmiarem lub pochodzących z rozbiórki – utylizacja odpadów niebezpiecznych i nie niebezpiecznych winna być wykonana zgodnie do odpowiednich przepisów o gospodarce odpadami. Czynności powyższe Wykonawca winien zrealizować własnym staraniem i na swój koszt. Wykonawca winien przedstawić Inwestorowi dokumenty potwierdzające zagospodarowanie odpadów przez firmy posiadające stosowne zezwolenia a w szczególności dokumenty ilości utylizowanych odpadów i oświadczenie podwykonawców o wykonaniu i utylizacji odpadów.
- t) Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- u) Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora Przedstawiciela. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

2.1. PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY

Generalny Wykonawca w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

2.2. ZAPLECZE BUDOWY

Generalny Wykonawca wskaże Wykonawcy miejsce na zaplecze budowy i składowania materiałów.

2.3. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp.. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

2.4. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej i będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

2.5. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

2.6. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

2.7. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

2.8. RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi do zatwierdzenia.

2.9. WYKOPALISKA

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

3. MATERIAŁY

3.1. WYMAGANIA

Materiały użyte do budowy instalacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni oraz posiadać Atest Instytutu Techniki Budowlanej - Zakładu Certyfikacji ITB w Warszawie.

Rodzaj rur i ich średnice zostały określone w dokumentacji projektowej.

3.2. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

3.3. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 1 tydzień przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie wymaganych badań lub obliczeń.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

3.4. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

Składanie materiałów na placu budowy ma odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Magazynowane materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami wytwórców, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem:

- rury: w przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając linkami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle; zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta; rury miedziane i stalowe powinny być składowane na równym podłożu na podkładach drewnianych lub na stojakach; magazynowane rury i kształtki powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem słońca (temp. nie wyższa niż 40°C): temperatury i promieni ultrafioletowych; dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.;
- materiały do połączeń elementów (kształtki i złączki), armaturę, pompy, małogabarytowe elementy, materiały pomocnicze powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych;
- kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany;
- cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym; kruszywo tj. pospółkę i piasek do zaprawy należy składować w pryzmach;
- płynne składniki pianki poliuretanowej należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej +15°C i nie przekraczającej +30°C.

Za przetrzymywanie materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

3.5. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Wymagania dotyczące odbioru materiałów na budowie:

- materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego;
- dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta;
- należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów; w razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora robót;

- producent ma obowiązek do każdego zamówienia dołączyć zaświadczenie, wystawione przez własną kontrolę techniczną, w której stwierdza się zgodność partii rur z wymaganiami obowiązujących norm względnie innymi warunkami technicznymi produkcji.

4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i zagwarantuje właściwą jakość robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Należy stosować sprzęt i maszyny atestowane i z dopuszczeniami do użytkowania.

Wykonawca dostarczy na żądanie Przedstawicielowi Inwestora kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do robót montażowych instalacyjnych można stosować:

- piły elektryczne;
- gwintownice do rur;
- giętarki do gięcia rur;
- piły ręczne lub mechaniczne do cięcia rur;
- spawarki;
- zgrzewarki;
- lutownice;
- wiertarki;
- rusztowania.

Sprzęt montażowy i środki transportu mają być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których jest przeznaczony, koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

5. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę mają być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, niniejszej specyfikacji oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu mają posiadać powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Wymagania dotyczące transportu:

- a) przewóz rur może odbywać się wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości;
- b) transport powinien odbywać się w zakresie temperatur – 5°C do + 30°C, przy czym należy zachować szczególną ostrożność przy temperaturach ujemnych;
- c) na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych;
- d) rury należy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez pasy spinające i ściany boczne skrzyni teksturą falistą i deskami;

e) kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności. Wykonawca zobowiązany jest usuwać na bieżąco i na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i na dojazdach na teren budowy

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową instalacji uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Inwestora oraz w Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektem organizacji robót, opracowanym przez Wykonawcę.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy błąd okaże się skutkiem braku wystarczających danych do jego uniknięcia.

6.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

W pierwszej kolejności należy wykonać:

- główne roboty budowlane w zakresie budowy instalacji wentylacji mechanicznej: przekucia;
- instalacyjne: analiza dokumentacji, kompletacja materiałów.

6.2. ROBOTY MONTAŻOWE

Po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną należy przystąpić do wykonania robót instalacyjnych zgodnie z wymaganiami szczegółowymi dotyczącymi montażu ruraru i armatury oraz montażu urządzeń wraz z osprzętem:

- a) Dostarczone na budowę przewody i kształtki wentylacyjne powinny być proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków, spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację przewodów pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekroju.
- b) Urządzenia wentylacyjne powinny być czyste, bez uszkodzeń powierzchni.
- c) Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów układanych na podporach należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia przewodów powinny znajdować się w odległości $1/4 \square 1/3$ długości przęsła od punktów podparcia. Połączenia kołnierzowe nie powinny znajdować się w środku przęsła.
- d) W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń.
- e) Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.
- f) W przegrodach stanowiących granice stref pożarowych należy zamontować kanałowe klapy przeciwpożarowe. Klapy należy chronić przed wilgocią i nie narażać na wstrząsy i uderzenia mechaniczne, nie można składować więcej niż dwie klapy (lub trzy, w zależności od wielkości klapy) w układzie pionowym, w przypadku magazynowania klapy na ziemi należy układać je na podkładkach zabezpieczających w celu ochrony korpusu przed zniekształceniem, uszkodzeniem lub wilgocią.
- g) Instalacja musi być oznakowana w sposób trwały. Kierunek przepływu oznaczyć strzałkami wzdłuż osi rurociągu.

6.3. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ

Poszczególne fazy robót powinny być wykonane zgodnie z przyjętą dokumentacją techniczną. Odstępstwa powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami. Wszelkie odstępstwa od przyjętej dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy instalacji wentylacji mechanicznej, powinny być udokumentowane zapisem w dzienniku Budowy i potwierdzone przez wpis nadzoru technicznego lub innym równorzędnym dokumentem. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

7. PRÓBY I KONTROLE

7.1. SZCZELNOŚĆ PRZEWODÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Przewody wentylacyjne oraz ich połączenia między sobą i z innymi elementami urządzenia wentylacyjnego powinny być wykonane w sposób zapewniający szczelność.

Kontrola działania urządzeń, zgodność parametrów pracy z Dokumentacją Techniczno-Ruchową, dostarczaną z każdym urządzeniem.

Należy dokonać pomiarów skuteczności wentylacji przy pracujących centralach wentylacyjnych. Pomiary muszą być wykonane anemometrem posiadającym atest. Pomiary powinna dokonać firma posiadająca odpowiednie uprawnienia. Potwierdzeniem poprawności działania układu powinien być pozytywny protokół skuteczności wentylacji.

Roboty powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową, przedstawiając je do ponownego odbioru

7.1.1. CZYSTOŚĆ POWIETRZA NAWIEWANEGO

Czystość powietrza nawiewanego powinna być zgodna z projektem, Jeżeli projekt nie precyzuje założeń w tym zakresie, zawartość pyłów w powietrzu nawiewanym nie powinna przekraczać $0,5 \text{ mg/m}^3$.

7.1.2. ILOŚĆ POWIETRZA ŚWIEŻEGO

Ilość powietrza świeżego powinna być zgodna z projektem z tolerancją $\pm 10\%$.

7.2. BADANIA ODBIORCZE.

Wykonywane badania odbiorcze:

- a) próby szczelności instalacji wentylacji mechanicznej;
- b) oznakowania instalacji;
- c) zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnień i temperatury;
- d) regulacji instalacji;
- e) natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji;
- f) armatury odcinającej i regulacyjnej.

Należy sporządzić protokół komisyjnego przeprowadzenia badań odbiorczych, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę szczelności oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejęciu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do próby;

- ciśnienie próby;
- czas trwania próby;
- spadek ciśnienia;
- zapisy liczbowe ciśnień i temperatur dokonanych w czasie trwania próby;
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia;
- wynik próby i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego z określeniem maksymalnego ciśnienia roboczego.

Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja i armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

7.3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia kontroli robót.

Kontrola związana powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania poszczególnych etapów budowy będą protokoły odbiorów częściowych tych etapów.

Wykonać kontrole podczas budowy instalacji wentylacji mechanicznej polegające na sprawdzeniu:

- ułożenia przewodów;
- urządzeń wentylacyjnych;
- urządzeń klimatyzacyjnych;
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane;
- zgodności z dokumentacją projektową.

7.4. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO

Inspektor, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót przedstawionego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników dostarczonych przez Wykonawcę. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są nie wiarygodne, to Inspektor zleci przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań.

W tym przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W przypadku powtarzania się niewiarygodności w prowadzeniu badań przez Wykonawcę, Inspektor może wprowadzić stały, niezależny nadzór nad badaniami. Koszt tego nadzoru poniesie Wykonawca.

8. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Przedmiar jest elementem odrębnej dokumentacji kosztowej.

Jednostką obmiarową jest:

- montaż przewodów wentylacyjnych, izolacji kanałów, płaszczy ochronnych, obudów ogniochronnych – [m²];
- montaż kratki wentylacyjnych, przepustnic, wentylatorów, podstaw dachowych, nawilzaczy, nagrzewnic i innych urządzeń – [szt.].

Pomiary może wykonywać tylko osoba posiadająca odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić z Inspektorem metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i

zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, filtry, atestowane przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji (np. woda) oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg. ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie.

Zasady określania ilości robót podane są w KNR- ach oraz KNNR- ach.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

9. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

9.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Zgodnie z pkt. 2.1.a Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie realizowana przedmiotowa inwestycja.

Przy budowie instalacji wentylacji mechanicznej podczas realizacji inwestycji mogą być przeprowadzane odbiory częściowe (zgodnie z harmonogramem robót).

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy, które zanikają w wyniku postępu robót, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego lub które stanowią odrębną całość.

Podczas odbiorów częściowych instalacji wentylacji mechanicznej należy przeprowadzić następujące badania:

- a. zgodności z dokumentacją projektową: należy wykonać oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanych instalacji i porównania wyników z dokumentacją oraz zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równorzędnymi dowodami;
- b. materiałów: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z normami przedmiotowymi lub z odpowiednimi warunkami technicznymi i z dokumentacją;
- c. urządzeń: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując zamontowane urządzenia z zaprojektowanymi – producenta, typ i wielkość oraz posiadane atesty;
- d. przewodów:
 - badanie prowadzenia przewodów (m.in. przebiegu i mocowań zgodnego z dokumentacją techniczną i odpowiednimi normami), zastosowanych rodzajów i ich wymiarów przez oględziny zewnętrzne i pomiar;
 - badanie połączeń przez oględziny zewnętrzne i sprawdzenie miarką odległości połączenia od podpór;
 - badanie przejść przez przegrody;
- e. armatury: wyrywkowe porównanie z dokumentacją, normami, danymi katalogowymi a rodzajem, ciśnieniem i temperaturą czynnika działającego na armaturę oraz sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia armatury;
- f. izolacji: zgodności rodzaju z zatwierdzoną dokumentacją techniczną oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;

- g. szczelności ;
- h. prawidłowości działania armatury i urządzeń wentylacyjnych.

Przy odbiorach częściowych powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wydane przez właściwy organ;
- projekt techniczny z naniesionymi ewentualnymi zmianami;
- dane geotechniczne, opracowane wg odpowiednich norm;
- dziennik budowy;
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty);
- protokoły poprzednich odbiorów częściowych.

Po wykonaniu odbioru częściowego należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem części instalacji, ulegających zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

9.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Podczas odbioru końcowego należy dokonać sprawdzenia zgodności z dokumentacją projektową elementów nieobjętych odbiorem częściowym (w razie odstępstw w dokumentacji należy nanieść zmiany lub uzupełnić ją).

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnionymi i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót lub dokumentacja powykonawcza (przy dużej liczbie zmian, powodującej brak czytelności dokumentacji podstawowej);
- b) Dziennik Budowy;
- c) atesty dopuszczające do stosowania i świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- d) protokoły wszystkich odbiorów częściowych;
- e) protokoły z przeprowadzonych badań.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

9.3. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację powykonawczą, która powinna zawierać w szczególności:

- a) dokładny opis instalacji wraz z odpowiednimi bilansami,
- b) szczegółowe specyfikacje zastosowanych materiałów i urządzeń;
- c) rysunki powykonawcze instalacji (komplet rzutów i schematów) przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie przewodów i usytuowanie osprzętu (w szczególności elementów odcinających i regulacyjnych), a także aktualne wielkości (przepływ, moc, typ urządzenia, etc.);
- d) korektę obliczeń hydraulicznych instalacji rurowych i kanałów wentylacyjnych oraz doboru wstępnych nastaw zaworów i przepustnic wentylacyjnych, zgodnie ze stanem faktycznym;
- e) schematy regulacyjne oraz rzuty instalacji z zaznaczonymi wszystkimi punktami pomiarowymi (w szczególności wszystkimi zaworami regulacyjno-pomiarowymi oraz przepustnicami regulacyjno-pomiarowymi na kanałach wentylacyjnych), z podanymi rzeczywistymi nastawami oraz projektowanymi i pomierzonymi przepływami czynników;
- f) listę nastaw wszystkich elementów regulacyjnych (np. zaworów regulacyjnych);
- g) certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, etc. wszystkich zastosowanych elementów instalacji;
- h) dokumentację techniczno-ruchową.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wersję elektroniczną dokumentacji powykonawczej.

10. ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE.

10.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

W przedmiarze nie uwzględnia się robót tymczasowych i prac towarzyszących z wyłączeniem wykonania przekuć i bruzd.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- b) wykucie otworów i bruzd w miejscach przebieg instalacyjnych;
- c) wykonanie konstrukcji wsporczych pod urządzenia;
- d) wyniesienie i transport gruzu na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru lub Użytkownika.

10.2. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) zakup i dostawę materiałów;
- b) wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej wraz z montażem armatury i przyborów;
- c) podejścia i przebicia przez ściany i stropy wraz z założeniem tulei osłonowych;
- d) łączenie przewodów, armatury i urządzeń;
- e) podejścia do urządzeń;
- f) przyłączenie urządzeń;
- g) montaż armatury, urządzeń;
- h) płukanie przewodów;
- i) wykonanie prób szczelności instalacji;
- j) rozruch instalacji;
- k) wykonanie pomiarów i testów;
- l) oczyszczenie przewodów oraz wykonanie izolacji zgodnie z projektem.

11. DOKUMENTY ODNIESIENIA

11.1. NORMY

- | | | |
|-----|----------------|--|
| 1. | PN- 67/B-03410 | Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych. |
| 2. | PN-67/B- 03432 | Wentylacja. Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne. |
| 3. | PN-68/B-01411 | Wentylacja. Urządzenia i elementy urządzeń wentylacyjnych. Podział, nazwy i określenia. |
| 4. | PN-73/B- 03431 | Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania. |
| 5. | PN-74/H-74200 | Rury stalowe ze szwem gwintowane. |
| 6. | PN-76/B-03420 | Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego. |
| 7. | PN-771M-34030 | Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania badania |
| 8. | PN-78/B-03421 | Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi |
| 9. | PN-78/B-10440 | Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 10. | PN-791H-97070 | Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne |
| 11. | PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| 12. | PN-83/H-02651 | Armatura i rurociągi. Średnice nominalne |
| 13. | PN-83/B-03430 | Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. |

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 14. | PN-85/H-74307 | Powierzchnie uszczelniające kołnierzy. Wymiary. |
| 15. | PN-87/B-03433 | Wentylacja . Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Wymagania. |
| 16. | PN-89/B-01410 | Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczenia |
| 17. | PN-89/H-02650 | Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury |
| 18. | PN-89/H-74701 | Armatura i rurociągi. Kołnierze stalowe na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Wymagania |

11.2. INNE DOKUMENTY

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118).
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 kwietnia 1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13172 poz. 93
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 4 maja 1990 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze.
5. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62, poz. 285, 287, 288);
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728).
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71).
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 lutego 2000 r. w sprawie warunków sanitarnych oraz zasad przestrzegania higieny przy produkcji i obrocie środkami spożywczymi, używkami i substancjami dodatkowymi dozwolonymi.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. (Dz. U. Nr 40 z 2000r., poz. 470) w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac spawalniczych.
12. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270).
15. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120, poz. 1021 z późniejszymi zmianami).

16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401).
18. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 22 marca 2007r. (Dz. U. Nr 49 z 2007r., poz. 330, z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
20. Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano – montażowych, tom I - Budownictwo ogólne.
21. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Opracowała: mgr inż. Katarzyna Dominiczak